



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06243264 A

(43) Date of publication of application: 02.09.94

(51) Int. Cl.

G06F 15/72

G06F 3/153

(21) Application number: 05051469

(71) Applicant: FUJI ELECTRIC CO LTD

(22) Date of filing: 17.02.93

(72) Inventor: HIRAMATSU JUNICHI

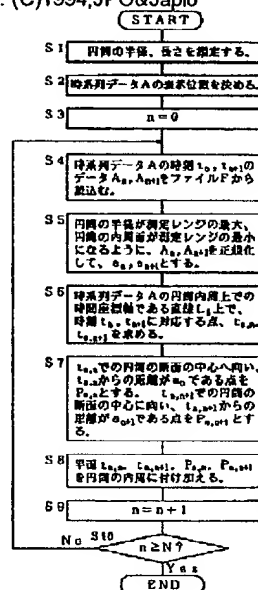
(54) TIME BASE DATA DISPLAY DEVICE

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To display many time bases data and to easily compare them.

CONSTITUTION: The size of a virtual cylinder is designated, and the display position of time bases data A is determined (S1 and S2). First data A_n and A_{n+1} on the time coordinate axis are read in (S3 and S4). Data A_n and A_{n+1} are normalized in accordance with the size of the cylinder to obtain a_n and a_{n+1} (S5). Next, points $t_{a,n}$ and $t_{a,n+1}$ corresponding to times t_n and t_{n+1} on a time coordinate axis LA of data A on the periphery are obtained (S6). The point which is a length a_n distant from the point $t_{a,n}$ toward the center of the section of the cylinder at the point $t_{a,n+1}$ is denoted as $P_{a,n}$, and the point which is a length a_{n+1} distant from the point $t_{a,n+1}$ toward that at the point $t_{a,n+1}$ is denoted as $P_{a,n+1}$ (S7). These points are connected to obtain a plane graphic (S8). Hereafter, these processings are repeated until $n=N$ (S4 to S10 Yes). Thus, plane graphics are obtained for other data, and they are radially displayed on the picture.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-243264

(43) 公開日 平成6年(1994)9月2日

(51) Int. Cl. ⁵

G06F 15/72

3/153

識別記号

360

320

庁内整理番号

9192-5L

T 7165-5B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全10頁)

(21) 出願番号 特願平5-51469

(22) 出願日 平成5年(1993)2月17日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 平松 純一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森田 雄一

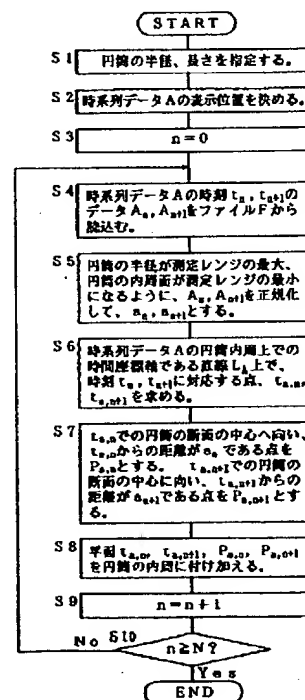
(54) 【発明の名称】 時系列データの表示装置

(57) 【要約】

【目的】 時系列データを数多く表示するとともに互いの比較を容易にする。

【構成】 仮想円筒のサイズ指定し、時系列データAの表示位置を決める (S1, 2)。次に、時間座標軸の先頭のデータ A_n , A_{n+1} を読み込み (S3, 4)、円筒のサイズに合わせてデータ A_n , A_{n+1} を正規化して a_n , a_{n+1} とする (S5)。次に、円周上におけるデータAの時間座標軸 L_t 上で時刻 t_n , t_{n+1} に対応する点

$t_{n,n}$, $t_{n+1,n}$ を求める (S6)。点 $t_{n,n}$ での円筒の断面の中心へ向かい、点 $t_{n,n}$ からの距離が a_n である点を $P_{n,n}$ とし、同様にして点 $t_{n+1,n}$ で、点 $t_{n+1,n}$ からの距離が a_{n+1} である点を $P_{n+1,n}$ とする (S7)。これらの点を結んで平面図形を得る (S8)。以後、 $n=N$ となるまでこれらの処理を繰り返す (S4~S10 Yes)。こうして、他のデータについても平面図形を求めて画面上に放射状に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 並行して発生する複数の時系列データを記憶しておくメモリと、

時系列データの時間座標軸と平行な円筒を仮想し、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置を割り付ける手段と、

仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データをその外周面を基準として半径方向内側にプロットし、データの時間変移を表す2次元図形を合成する手段と、

仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの2次元図形を仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応させて画面表示する手段と、

を備えたことを特徴とする時系列データの表示装置。

【請求項2】 並行して発生する複数の時系列データを記憶しておくメモリと、

時系列データの時間座標軸と平行な円筒を仮想し、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置を割り付ける手段と、

仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データの時間変移を円柱の太さの変化とした回転体図形を合成する手段と、

仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの回転体図形を仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応させて画面表示する手段と、

を備えたことを特徴とする時系列データの表示装置。

【請求項3】 並行して発生する複数の時系列データを記憶しておくメモリと、

時系列データの時間座標軸と平行な円筒を仮想し、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置を割り付ける手段と、

仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データの時間変移を輝度の変化として表した輝度変化パターンを合成する手段と、

仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの輝度変化パターンを仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応させて画面表示する手段と、

を備えたことを特徴とする時系列データの表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、同一の時系列上に並行して発生した複数のデータ値を、時間座標軸に平行な仮想円筒内に3次元的に表示する時系列データの表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 複数の時系列データを同一の画面に表示する場合、一般には次の2つの方法により表示されている。

(1) 各データごとに時間軸とそれに直交するデータ軸を設けて、それぞれにデータを2次元グラフとして表示する。このとき、互いにグラフが重ならないようにする。なお、表示されるデータについては、グラフの色もしくは線の種類(実線、破線等)により区別することも可能である。

(2) 各データに共通の時間軸を横方向または縦方向にとり、データの大きさを時間軸と直交する方向にとって、各データを2次元グラフとして重ねて表示する。各データはグラフの色もしくは線の種類(実線、破線等)により区別する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、(1)の方法では、表示装置に表示できる時系列データの数が制限されるとともに、他の時系列データとの関係が分かりにくい。また、(2)の方法では、(1)の方法よりも多くの時系列データを表示できるとともに、各データ間の関係も分かりやすいが、各表示データが重なるためデータの数が多くなるとデータの識別が困難になる。

【0004】 すなわち、従来の表示装置では、複数の時系列データを一つの表示装置に表示させようとした場合、同時に表示できる時系列データの数が制限されるか、あるいは表示されたデータ間の識別や比較が容易でないという問題があった。本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、同時に表示できる時系列データの数が従来よりも多くしかも各データの識別が容易である時系列データの表示装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、第1の発明は、並行して発生する複数の時系列データを記憶しておくメモリと、時系列データの時間座標軸と平行な円筒を仮想し、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置を割り付ける手段と、仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データをその外周面を基準として半径方向内側にプロットし、データの時間変移を表す2次元図形を合成する手段と、仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの2次元図形を仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応させて画面表示する手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】 第2の発明は、並行して発生する複数の時系列データを記憶しておくメモリと、時系列データの時間座標軸と平行な円筒を仮想し、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置を割り付ける手段と、仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データの時間変移を円柱の太さの変化とした回転体図形を合成する手段と、仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの回転体図形を仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応させて画

面表示する手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】第3の発明は、並行して発生する複数の時系列データを記憶しておくメモリと、時系列データの時間座標軸と平行な円筒を仮想し、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置を割り付ける手段と、仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データの時間変移を輝度の変化として表した輝度変化パターンを合成する手段と、仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの輝度変化パターンを仮想円筒内のそれぞれの配置位置に

【0008】

【作用】第1の発明においては、並行して発生した複数の時系列データがメモリに記憶される。次いで、時系列データの時間座標軸と平行な円筒が仮想され、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置が割り付けられる。仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データがその外周面を基準として半径方向内側にプロットされ、データの時間変移を表す2次元図形が合成される。仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの2次元図形が仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応して画面表示される。

【0009】第2の発明においては、並行して発生した複数の時系列データがメモリに記憶される。次いで、時系列データの時間座標軸と平行な円筒が仮想され、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置が割り付けられる。仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データの時間変移を円柱の太さの変化とした回転体図形が合成される。仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの回転体図形が仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応して画面表示される。

【0010】第3の発明においては、並行して発生した複数の時系列データがメモリに記憶される。次いで、時系列データの時間座標軸と平行な円筒が仮想され、その仮想円筒の外周面の円周方向に各時系列データの表示位置が割り付けられる。仮想円筒の外周面に割り付けられた各時系列データの時間変移を輝度の変化として表した輝度変化パターンが合成される。仮想円筒の内部に視点を置き仮想円筒を長手方向に覗いたかのように時系列データごとの輝度変化パターンが仮想円筒内のそれぞれの配置位置に対応して画面表示される。

【0011】

【実施例】以下、図に沿って本発明の実施例を説明する。図1は第1の発明の実施例の構成を示すブロック図である。図において、CPU1は、バス2を介して主記憶装置3、補助記憶装置4、表示制御装置5と接続されている。

【0012】CPU1は、主記憶装置3に記憶されているシステムプログラムに基づき、システム全体の動作を統括制御する。補助記憶装置4には、時系列データであるところの測定データA、B、CがファイルFとして格納される。表示制御装置5は、CPU1からのコマンドに基づき、送られた表示データを表示信号に変換してCRT6へ送り、時系列データを3次元的に表示させる。

【0013】図2は、補助記憶装置4に格納されたファイルFの構成を示す図である。ファイルFは、互いに異なる物理量を測定して得られたデータA、B、Cが記載されるとともに、データA、B、Cを測定した際の単位、レンジ等の条件が記載される。なお、ファイルFのデータA、B、Cはそれぞれ同時刻ごとに測定されている。

【0014】図3は、仮想円筒とそこへ表示位置が割り付けられた時系列データA、B、Cの表示例を概念的に示した斜視図である。図の左手前から右奥の方向に時間座標軸Tを設定し、この時間座標軸Tを中心として時刻 t_0 から t_{n-1} までの間に仮想円筒Vを想定する。

【0015】円筒Vの周面に時系列データA、B、Cの表示位置を割り付け、それぞれに時間座標軸 L_1 、 L_2 、 L_3 を設定する。各座標軸では仮想円筒Vの円周面を基準とし、それぞれ時系列データA、B、Cの値を中心軸側への高さとして、各座標軸と座標軸Tとを結ぶ平面上に順にプロットすることにより、斜線で示す2次元図形 W_1 、 W_2 、 W_3 を得る。

【0016】図4は、図3の仮想円筒Vにおける任意の時刻 t_{k_1} から t_{k_2} までを輪切りにして取り出したものである。各時間座標軸 L_1 、 L_2 、 L_3 と中心の時間座標軸Tを結ぶ面上に、各時間座標軸ごとの時刻 t_{k_1} および t_{k_2} および t_{k_1+1} 、 t_{k_1+2} 、 t_{k_1+3} 、 t_{k_1+4} 、 t_{k_1+5} 、 t_{k_1+6} 、 t_{k_1+7} 、 t_{k_1+8} 、 t_{k_1+9} 、 t_{k_1+10} 、 t_{k_1+11} 、 t_{k_1+12} 、 t_{k_1+13} 、 t_{k_1+14} 、 t_{k_1+15} 、 t_{k_1+16} 、 t_{k_1+17} 、 t_{k_1+18} 、 t_{k_1+19} 、 t_{k_1+20} 、 t_{k_1+21} 、 t_{k_1+22} 、 t_{k_1+23} 、 t_{k_1+24} 、 t_{k_1+25} 、 t_{k_1+26} 、 t_{k_1+27} 、 t_{k_1+28} 、 t_{k_1+29} 、 t_{k_1+30} 、 t_{k_1+31} 、 t_{k_1+32} 、 t_{k_1+33} 、 t_{k_1+34} 、 t_{k_1+35} 、 t_{k_1+36} 、 t_{k_1+37} 、 t_{k_1+38} 、 t_{k_1+39} 、 t_{k_1+40} 、 t_{k_1+41} 、 t_{k_1+42} 、 t_{k_1+43} 、 t_{k_1+44} 、 t_{k_1+45} 、 t_{k_1+46} 、 t_{k_1+47} 、 t_{k_1+48} 、 t_{k_1+49} 、 t_{k_1+50} 、 t_{k_1+51} 、 t_{k_1+52} 、 t_{k_1+53} 、 t_{k_1+54} 、 t_{k_1+55} 、 t_{k_1+56} 、 t_{k_1+57} 、 t_{k_1+58} 、 t_{k_1+59} 、 t_{k_1+60} 、 t_{k_1+61} 、 t_{k_1+62} 、 t_{k_1+63} 、 t_{k_1+64} 、 t_{k_1+65} 、 t_{k_1+66} 、 t_{k_1+67} 、 t_{k_1+68} 、 t_{k_1+69} 、 t_{k_1+70} 、 t_{k_1+71} 、 t_{k_1+72} 、 t_{k_1+73} 、 t_{k_1+74} 、 t_{k_1+75} 、 t_{k_1+76} 、 t_{k_1+77} 、 t_{k_1+78} 、 t_{k_1+79} 、 t_{k_1+80} 、 t_{k_1+81} 、 t_{k_1+82} 、 t_{k_1+83} 、 t_{k_1+84} 、 t_{k_1+85} 、 t_{k_1+86} 、 t_{k_1+87} 、 t_{k_1+88} 、 t_{k_1+89} 、 t_{k_1+90} 、 t_{k_1+91} 、 t_{k_1+92} 、 t_{k_1+93} 、 t_{k_1+94} 、 t_{k_1+95} 、 t_{k_1+96} 、 t_{k_1+97} 、 t_{k_1+98} 、 t_{k_1+99} 、 t_{k_1+100} 、 t_{k_1+101} 、 t_{k_1+102} 、 t_{k_1+103} 、 t_{k_1+104} 、 t_{k_1+105} 、 t_{k_1+106} 、 t_{k_1+107} 、 t_{k_1+108} 、 t_{k_1+109} 、 t_{k_1+110} 、 t_{k_1+111} 、 t_{k_1+112} 、 t_{k_1+113} 、 t_{k_1+114} 、 t_{k_1+115} 、 t_{k_1+116} 、 t_{k_1+117} 、 t_{k_1+118} 、 t_{k_1+119} 、 t_{k_1+120} 、 t_{k_1+121} 、 t_{k_1+122} 、 t_{k_1+123} 、 t_{k_1+124} 、 t_{k_1+125} 、 t_{k_1+126} 、 t_{k_1+127} 、 t_{k_1+128} 、 t_{k_1+129} 、 t_{k_1+130} 、 t_{k_1+131} 、 t_{k_1+132} 、 t_{k_1+133} 、 t_{k_1+134} 、 t_{k_1+135} 、 t_{k_1+136} 、 t_{k_1+137} 、 t_{k_1+138} 、 t_{k_1+139} 、 t_{k_1+140} 、 t_{k_1+141} 、 t_{k_1+142} 、 t_{k_1+143} 、 t_{k_1+144} 、 t_{k_1+145} 、 t_{k_1+146} 、 t_{k_1+147} 、 t_{k_1+148} 、 t_{k_1+149} 、 t_{k_1+150} 、 t_{k_1+151} 、 t_{k_1+152} 、 t_{k_1+153} 、 t_{k_1+154} 、 t_{k_1+155} 、 t_{k_1+156} 、 t_{k_1+157} 、 t_{k_1+158} 、 t_{k_1+159} 、 t_{k_1+160} 、 t_{k_1+161} 、 t_{k_1+162} 、 t_{k_1+163} 、 t_{k_1+164} 、 t_{k_1+165} 、 t_{k_1+166} 、 t_{k_1+167} 、 t_{k_1+168} 、 t_{k_1+169} 、 t_{k_1+170} 、 t_{k_1+171} 、 t_{k_1+172} 、 t_{k_1+173} 、 t_{k_1+174} 、 t_{k_1+175} 、 t_{k_1+176} 、 t_{k_1+177} 、 t_{k_1+178} 、 t_{k_1+179} 、 t_{k_1+180} 、 t_{k_1+181} 、 t_{k_1+182} 、 t_{k_1+183} 、 t_{k_1+184} 、 t_{k_1+185} 、 t_{k_1+186} 、 t_{k_1+187} 、 t_{k_1+188} 、 t_{k_1+189} 、 t_{k_1+190} 、 t_{k_1+191} 、 t_{k_1+192} 、 t_{k_1+193} 、 t_{k_1+194} 、 t_{k_1+195} 、 t_{k_1+196} 、 t_{k_1+197} 、 t_{k_1+198} 、 t_{k_1+199} 、 t_{k_1+200} 、 t_{k_1+201} 、 t_{k_1+202} 、 t_{k_1+203} 、 t_{k_1+204} 、 t_{k_1+205} 、 t_{k_1+206} 、 t_{k_1+207} 、 t_{k_1+208} 、 t_{k_1+209} 、 t_{k_1+210} 、 t_{k_1+211} 、 t_{k_1+212} 、 t_{k_1+213} 、 t_{k_1+214} 、 t_{k_1+215} 、 t_{k_1+216} 、 t_{k_1+217} 、 t_{k_1+218} 、 t_{k_1+219} 、 t_{k_1+220} 、 t_{k_1+221} 、 t_{k_1+222} 、 t_{k_1+223} 、 t_{k_1+224} 、 t_{k_1+225} 、 t_{k_1+226} 、 t_{k_1+227} 、 t_{k_1+228} 、 t_{k_1+229} 、 t_{k_1+230} 、 t_{k_1+231} 、 t_{k_1+232} 、 t_{k_1+233} 、 t_{k_1+234} 、 t_{k_1+235} 、 t_{k_1+236} 、 t_{k_1+237} 、 t_{k_1+238} 、 t_{k_1+239} 、 t_{k_1+240} 、 t_{k_1+241} 、 t_{k_1+242} 、 t_{k_1+243} 、 t_{k_1+244} 、 t_{k_1+245} 、 t_{k_1+246} 、 t_{k_1+247} 、 t_{k_1+248} 、 t_{k_1+249} 、 t_{k_1+250} 、 t_{k_1+251} 、 t_{k_1+252} 、 t_{k_1+253} 、 t_{k_1+254} 、 t_{k_1+255} 、 t_{k_1+256} 、 t_{k_1+257} 、 t_{k_1+258} 、 t_{k_1+259} 、 t_{k_1+260} 、 t_{k_1+261} 、 t_{k_1+262} 、 t_{k_1+263} 、 t_{k_1+264} 、 t_{k_1+265} 、 t_{k_1+266} 、 t_{k_1+267} 、 t_{k_1+268} 、 t_{k_1+269} 、 t_{k_1+270} 、 t_{k_1+271} 、 t_{k_1+272} 、 t_{k_1+273} 、 t_{k_1+274} 、 t_{k_1+275} 、 t_{k_1+276} 、 t_{k_1+277} 、 t_{k_1+278} 、 t_{k_1+279} 、 t_{k_1+280} 、 t_{k_1+281} 、 t_{k_1+282} 、 t_{k_1+283} 、 t_{k_1+284} 、 t_{k_1+285} 、 t_{k_1+286} 、 t_{k_1+287} 、 t_{k_1+288} 、 t_{k_1+289} 、 t_{k_1+290} 、 t_{k_1+291} 、 t_{k_1+292} 、 t_{k_1+293} 、 t_{k_1+294} 、 t_{k_1+295} 、 t_{k_1+296} 、 t_{k_1+297} 、 t_{k_1+298} 、 t_{k_1+299} 、 t_{k_1+300} 、 t_{k_1+301} 、 t_{k_1+302} 、 t_{k_1+303} 、 t_{k_1+304} 、 t_{k_1+305} 、 t_{k_1+306} 、 t_{k_1+307} 、 t_{k_1+308} 、 t_{k_1+309} 、 t_{k_1+310} 、 t_{k_1+311} 、 t_{k_1+312} 、 t_{k_1+313} 、 t_{k_1+314} 、 t_{k_1+315} 、 t_{k_1+316} 、 t_{k_1+317} 、 t_{k_1+318} 、 t_{k_1+319} 、 t_{k_1+320} 、 t_{k_1+321} 、 t_{k_1+322} 、 t_{k_1+323} 、 t_{k_1+324} 、 t_{k_1+325} 、 t_{k_1+326} 、 t_{k_1+327} 、 t_{k_1+328} 、 t_{k_1+329} 、 t_{k_1+330} 、 t_{k_1+331} 、 t_{k_1+332} 、 t_{k_1+333} 、 t_{k_1+334} 、 t_{k_1+335} 、 t_{k_1+336} 、 t_{k_1+337} 、 t_{k_1+338} 、 t_{k_1+339} 、 t_{k_1+340} 、 t_{k_1+341} 、 t_{k_1+342} 、 t_{k_1+343} 、 t_{k_1+344} 、 t_{k_1+345} 、 t_{k_1+346} 、 t_{k_1+347} 、 t_{k_1+348} 、 t_{k_1+349} 、 t_{k_1+350} 、 t_{k_1+351} 、 t_{k_1+352} 、 t_{k_1+353} 、 t_{k_1+354} 、 t_{k_1+355} 、 t_{k_1+356} 、 t_{k_1+357} 、 t_{k_1+358} 、 t_{k_1+359} 、 t_{k_1+360} 、 t_{k_1+361} 、 t_{k_1+362} 、 t_{k_1+363} 、 t_{k_1+364} 、 t_{k_1+365} 、 t_{k_1+366} 、 t_{k_1+367} 、 t_{k_1+368} 、 t_{k_1+369} 、 t_{k_1+370} 、 t_{k_1+371} 、 t_{k_1+372} 、 t_{k_1+373} 、 t_{k_1+374} 、 t_{k_1+375} 、 t_{k_1+376} 、 t_{k_1+377} 、 t_{k_1+378} 、 t_{k_1+379} 、 t_{k_1+380} 、 t_{k_1+381} 、 t_{k_1+382} 、 t_{k_1+383} 、 t_{k_1+384} 、 t_{k_1+385} 、 t_{k_1+386} 、 t_{k_1+387} 、 t_{k_1+388} 、 t_{k_1+389} 、 t_{k_1+390} 、 t_{k_1+391} 、 t_{k_1+392} 、 t_{k_1+393} 、 t_{k_1+394} 、 t_{k_1+395} 、 t_{k_1+396} 、 t_{k_1+397} 、 t_{k_1+398} 、 t_{k_1+399} 、 t_{k_1+400} 、 t_{k_1+401} 、 t_{k_1+402} 、 t_{k_1+403} 、 t_{k_1+404} 、 t_{k_1+405} 、 t_{k_1+406} 、 t_{k_1+407} 、 t_{k_1+408} 、 t_{k_1+409} 、 t_{k_1+410} 、 t_{k_1+411} 、 t_{k_1+412} 、 t_{k_1+413} 、 t_{k_1+414} 、 t_{k_1+415} 、 t_{k_1+416} 、 t_{k_1+417} 、 t_{k_1+418} 、 t_{k_1+419} 、 t_{k_1+420} 、 t_{k_1+421} 、 t_{k_1+422} 、 t_{k_1+423} 、 t_{k_1+424} 、 t_{k_1+425} 、 t_{k_1+426} 、 t_{k_1+427} 、 t_{k_1+428} 、 t_{k_1+429} 、 t_{k_1+430} 、 t_{k_1+431} 、 t_{k_1+432} 、 t_{k_1+433} 、 t_{k_1+434} 、 t_{k_1+435} 、 t_{k_1+436} 、 t_{k_1+437} 、 t_{k_1+438} 、 t_{k_1+439} 、 t_{k_1+440} 、 t_{k_1+441} 、 t_{k_1+442} 、 t_{k_1+443} 、 t_{k_1+444} 、 t_{k_1+445} 、 t_{k_1+446} 、 t_{k_1+447} 、 t_{k_1+448} 、 t_{k_1+449} 、 t_{k_1+450} 、 t_{k_1+451} 、 t_{k_1+452} 、 t_{k_1+453} 、 t_{k_1+454} 、 t_{k_1+455} 、 t_{k_1+456} 、 t_{k_1+457} 、 t_{k_1+458} 、 t_{k_1+459} 、 t_{k_1+460} 、 t_{k_1+461} 、 t_{k_1+462} 、 t_{k_1+463} 、 t_{k_1+464} 、 t_{k_1+465} 、 t_{k_1+466} 、 t_{k_1+467} 、 t_{k_1+468} 、 t_{k_1+469} 、 t_{k_1+470} 、 t_{k_1+471} 、 t_{k_1+472} 、 t_{k_1+473} 、 t_{k_1+474} 、 t_{k_1+475} 、 t_{k_1+476} 、 t_{k_1+477} 、 t_{k_1+478} 、 t_{k_1+479} 、 t_{k_1+480} 、 t_{k_1+481} 、 t_{k_1+482} 、 t_{k_1+483} 、 t_{k_1+484} 、 t_{k_1+485} 、 t_{k_1+486} 、 t_{k_1+487} 、 t_{k_1+488} 、 t_{k_1+489} 、 t_{k_1+490} 、 t_{k_1+491} 、 t_{k_1+492} 、 t_{k_1+493} 、 t_{k_1+494} 、 t_{k_1+495} 、 t_{k_1+496} 、 t_{k_1+497} 、 t_{k_1+498} 、 t_{k_1+499} 、 t_{k_1+500} 、 t_{k_1+501} 、 t_{k_1+502} 、 t_{k_1+503} 、 t_{k_1+504} 、 t_{k_1+505} 、 t_{k_1+506} 、 t_{k_1+507} 、 t_{k_1+508} 、 t_{k_1+509} 、 t_{k_1+510} 、 t_{k_1+511} 、 t_{k_1+512} 、 t_{k_1+513} 、 t_{k_1+514} 、 t_{k_1+515} 、 t_{k_1+516} 、 t_{k_1+517} 、 t_{k_1+518} 、 t_{k_1+519} 、 t_{k_1+520} 、 t_{k_1+521} 、 t_{k_1+522} 、 t_{k_1+523} 、 t_{k_1+524} 、 t_{k_1+525} 、 t_{k_1+526} 、 t_{k_1+527} 、 t_{k_1+528} 、 t_{k_1+529} 、 t_{k_1+530} 、 t_{k_1+531} 、 t_{k_1+532} 、 t_{k_1+533} 、 t_{k_1+534} 、 t_{k_1+535} 、 t_{k_1+536} 、 t_{k_1+537} 、 t_{k_1+538} 、 t_{k_1+539} 、 t_{k_1+540} 、 t_{k_1+541} 、 t_{k_1+542} 、 t_{k_1+543} 、 t_{k_1+544} 、 t_{k_1+545} 、 t_{k_1+546} 、 t_{k_1+547} 、 t_{k_1+548} 、 t_{k_1+549} 、 t_{k_1+550} 、 t_{k_1+551} 、 t_{k_1+552} 、 t_{k_1+553} 、 t_{k_1+554} 、 t_{k_1+555} 、 t_{k_1+556} 、 t_{k_1+557} 、 t_{k_1+558} 、 t_{k_1+559} 、 t_{k_1+560} 、 t_{k_1+561} 、 t_{k_1+562} 、 t_{k_1+563} 、 t_{k_1+564} 、 t_{k_1+565} 、 t_{k_1+566} 、 t_{k_1+567} 、 t_{k_1+568} 、 t_{k_1+569} 、 t_{k_1+570} 、 t_{k_1+571} 、 t_{k_1+572} 、 t_{k_1+573} 、 t_{k_1+574} 、 t_{k_1+575} 、 t_{k_1+576} 、 t_{k_1+577} 、 t_{k_1+578} 、 t_{k_1+579} 、 t_{k_1+580} 、 t_{k_1+581} 、 t_{k_1+582} 、 t_{k_1+583} 、 t_{k_1+584} 、 t_{k_1+585} 、 t_{k_1+586} 、 t_{k_1+587} 、 t_{k_1+588} 、 t_{k_1+589} 、 t_{k_1+590} 、 t_{k_1+591} 、 t_{k_1+592} 、 t_{k_1+593} 、 t_{k_1+594} 、 t_{k_1+595} 、 t_{k_1+596} 、 t_{k_1+597} 、 t_{k_1+598} 、 t_{k_1+599} 、 t_{k_1+600} 、 t_{k_1+601} 、 t_{k_1+602} 、 t_{k_1+603} 、 t_{k_1+604} 、 t_{k_1+605} 、 t_{k_1+606} 、 t_{k_1+607} 、 t_{k_1+608} 、 t_{k_1+609} 、 t_{k_1+610} 、 t_{k_1+611} 、 t_{k_1+612} 、 t_{k_1+613} 、 t_{k_1+614} 、 t_{k_1+615} 、 t_{k_1+616} 、 t_{k_1+617} 、 t_{k_1+618} 、 t_{k_1+619} 、 t_{k_1+620} 、 t_{k_1+621} 、 t_{k_1+622} 、 t_{k_1+623} 、 t_{k_1+624} 、 t_{k_1+625} 、 t_{k_1+626} 、 t_{k_1+627} 、 t_{k_1+628} 、 t_{k_1+629} 、 t_{k_1+630} 、 t_{k_1+631} 、 t_{k_1+632} 、 t_{k_1+633} 、 t_{k_1+634} 、 t_{k_1+635} 、 t_{k_1+636} 、 t_{k_1+637} 、 t_{k_1+638} 、 t_{k_1+639} 、 t_{k_1+640} 、 t_{k_1+641} 、 t_{k_1+642} 、 t_{k_1+643} 、 t_{k_1+644} 、 t_{k_1+645} 、 t_{k_1+646} 、 t_{k_1+647} 、 t_{k_1+648} 、 t_{k_1+649} 、 t_{k_1+650} 、 t_{k_1+651} 、 t_{k_1+652} 、 t_{k_1+653} 、 t_{k_1+654} 、 t_{k_1+655} 、 t_{k_1+656} 、 t_{k_1+657} 、 t_{k_1+658} 、 t_{k_1+659} 、 t_{k_1+660} 、 t_{k_1+661} 、 t_{k_1+662} 、 t_{k_1+663} 、 t_{k_1+664} 、 t_{k_1+665} 、 t_{k_1+666} 、 t_{k_1+667} 、 t_{k_1+668} 、 t_{k_1+669} 、 t_{k_1+670} 、 t_{k_1+671} 、 t_{k_1+672} 、 t_{k_1+673} 、 t_{k_1+674} 、 t_{k_1+675} 、 t_{k_1+676} 、 t_{k_1+677} 、 t_{k_1+678} 、 t_{k_1+679} 、 t_{k_1+680} 、 t_{k_1+681} 、 t_{k_1+682} 、 t_{k_1+683} 、 t_{k_1+684} 、 t_{k_1+685} 、 t_{k_1+686} 、 t_{k_1+687} 、 t_{k_1+688} 、 t_{k_1+689} 、 t_{k_1+690} 、 t_{k_1+691} 、 t_{k_1+692} 、 t_{k_1+693} 、 t_{k_1+694} 、 t_{k_1+695} 、 t_{k_1+696} 、 t_{k_1+697} 、 t_{k_1+698} 、 t_{k_1+699} 、 t_{k_1+700} 、 t_{k_1+701} 、 t_{k_1+702} 、 t_{k_1+703} 、 t_{k_1+704} 、 t_{k_1+705} 、 t_{k_1+706} 、 t_{k_1+707} 、 t_{k_1+708} 、 t_{k_1+709} 、 t_{k_1+710}

【0019】図6は、上述した3次元画像表示を行うための処理を示すフローチャートである。最初に仮想円筒の半径、長さを指定し(S1)、次いで、円筒周面上における時系列データAの表示位置を決める(S2)。次に、時間座標軸の先頭($n=0$)のデータ A_n 、 A_{n+1} をファイルFから読み込む(S3、4)。

【0020】ここで、円筒の半径が測定レンジの最大、円筒の内周面が測定レンジの最小となるように、データ A_n 、 A_{n+1} を正規化して a_n 、 a_{n+1} とする(S5)。さらに、円周上における時系列データAの時間座標軸である直線 L_1 上で時刻 t_n 、 t_{n+1} に対応する点 $t_{n,n}$ 、 $t_{n+1,n}$ を求める(S6)。

【0021】また、点 $t_{n,n}$ での円筒の断面の中心へ向かい、点 $t_{n,n}$ からの距離が a_n である点を $P_{n,n}$ とし、点 $t_{n+1,n}$ での円筒の断面の中心へ向かい、点 $t_{n+1,n}$ からの距離が a_{n+1} である点を $P_{n+1,n}$ とする(S7)。次に、点 $t_{n,n}$ 、 $t_{n+1,n}$ 、 $P_{n,n}$ 、 $P_{n+1,n}$ を結んで得られる平面図形を円筒の内周に付け加える(S8)。以後、同様にして時間座標軸上を進みながら、 $n=N$ となるまでこれらの処理を繰り返す(S4~S10Yes)。

【0022】なお、時系列データB、Cについても、並行して同様な処理を行う。この実施例では、時系列データA、B、Cの変移が仮想円筒V内に配置された2次元図形の幅の変化として表示される。それにより、従来の表示に比べ同時に表示できる時系列データの数が増すとともに、2次元図形 W_1 、 W_2 、 W_3 として表示された時系列データの比較も容易になる。

【0023】次に第2の発明の実施例について説明する。第2の発明の実施例におけるハードウェアおよびデータファイルの構成は、第1の発明の実施例と共通するのでその説明を省略する。図7は、この実施例における仮想円筒とそこへ表示位置が割り付けられた時系列データA、B、Cの表示例を概念的に示した斜視図である。図の左手前から右奥の方向に時間座標軸Tを設定し、この時間座標軸Tを中心として時刻 t_0 から t_{n-1} までの間に仮想円筒Vを想定する。

【0024】円筒Vの周面に時系列データA、B、Cの表示位置を割り付け、それぞれに時間座標軸 L_1 、 L_2 、 L_3 を設定する。各座標軸では座標軸を中心軸とした円柱を生成して、その外径が時刻ごとのデータの値によって変化させる。つまり、時刻ごとに外径が段階的に変化する回転体の図形 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 が得られる。

【0025】図8は、図7の仮想円筒Vにおける任意の時刻 t_n から t_{n+1} までを輪切りにして取り出したものである。各時間座標軸 L_1 、 L_2 、 L_3 では、それぞれの座標軸ごとの時刻 $t_{n,n}$ から $t_{n+1,n}$ 、 $t_{n,n}$ から $t_{n+1,n}$ 、 $t_{n,n}$ から $t_{n+1,n}$ までの間が、時刻 t_n における各データの値に応じた半径 $r_{n,n}$ 、 $r_{n,n}$ 、 $r_{n,n}$ をした円柱の図形 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 が生成される。

【0026】図9は、図7に示した仮想円筒VをCRT

6の画面に表示した例を示す。すなわち、仮想円筒Vの内部に視点を置いて仮想円筒Vを長手方向に覗いた状態を想定した場合に、時系列データA、B、Cの変移を示す回転体図形 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 は、画面に放射状に表示される。

【0027】画面に表示される回転体 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 の区間および時刻は任意に指定でき、また表示を見ながら画像を拡大・縮小したり、時間軸を前後にスクロールさせることも可能である。さらには時系列データA、B、Cを測定しながら表示させる場合は、測定データの変化がリアルタイムで画面表示される。なお、画面中の破線からなる同心円は、同一の測定時刻を示すスケールである。

【0028】図10は、上述した3次元画像表示を行うための処理を示すフローチャートである。最初に仮想円筒の半径、長さ、棒状物体の半径を指定し(S11)、次いで、円筒周面上における時系列データAの表示位置を決める(S12)。次に、時間座標軸の先頭($n=0$)のデータ A_n をファイルFから読み込む(S13、14)。

【0029】ここで、棒状物体の最大半径が測定レンジの最大、最小半径が測定レンジの最小となるように、データ A_n を正規化して a_n とする(S15)。さらに、円周上における時系列データAの時間座標軸である直線 L_1 上で時刻 t_n 、 t_{n+1} に対応する点 $t_{n,n}$ 、 $t_{n+1,n}$ を求める(S16)。

【0030】次に、中心が直線 L_1 にあり、点 $t_{n,n}$ から点 $t_{n+1,n}$ までの長さで、半径が $r_{n,n}=a_n$ である円柱データを作成し、 $t_{n,n}$ までの円柱データに追加する(S17)。以後、同様にして時間座標軸上を進みながら、 $n=N$ となるまでこれらの処理を繰り返す(S14~S19Yes)。なお、時系列データB、Cについても、並行して同様な処理を行う。

【0031】この実施例では、第1の発明の実施例と同様に、従来に比べ同時に表示できる時系列データの数が増すとともに、回転体図形 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 として表示された時系列データの比較も容易になる。しかも、時系列データが2値データである場合は、その変化をイメージとして直観的に認識することができる。

【0032】次に第3の発明の実施例について説明する。第3の発明の実施例におけるハードウェアおよびデータファイルの構成は、第1の発明の実施例と共通するのでその説明を省略する。図11は、仮想円筒とそこへ表示位置が割り付けられた時系列データA、B、Cの表示例を概念的に示した斜視図である。

【0033】図の左手前から右奥の方向に時間座標軸Tを設定し、この時間座標軸Tを中心として時刻 t_0 から t_{n-1} までの間に仮想円筒Vを想定する。円筒Vの周面に時系列データA、B、Cの表示位置を割り付け、それぞれに時間座標軸 L_1 、 L_2 、 L_3 を設定する。各座標軸

では仮想円筒Vの円周面上に座標軸を中心にして一定幅の輝度表示帯 S_1 、 S_2 、 S_3 を形成する。この輝度表示帯 S_1 、 S_2 、 S_3 上に各時刻のデータの値を輝度に変換して表示することにより、データの変移が輝度変化のパターンとして表示される。

【0034】図12は、図11の仮想円筒Vにおける任意の時刻 $t_{n,1}$ から $t_{n,11}$ までを輪切りにして取り出したものである。各時間座標軸 L_1 、 L_2 、 L_3 の位置する円筒周面には、各時間座標軸ごとの時刻 $t_{n,1}$ から $t_{n,11}$ 、 $t_{n,1}$ から $t_{n,11}$ 、 $t_{n,1}$ から $t_{n,11}$ までの間にそれぞれ座標軸を中心として幅 h の輝度表示帯 S_1 、 S_2 、 S_3 が形成される。

【0035】図13は、図11に示した仮想円筒VをCRT6の画面に表示した例を示す。すなわち、仮想円筒Vの内部に視点を置いて仮想円筒Vを長手方向に覗いた状態を想定した場合に、時系列データA、B、Cの変移を示す輝度変化パターン S_1 、 S_2 、 S_3 は、画面に放射状に表示される。

【0036】画面に表示される輝度変化パターン S_1 、 S_2 、 S_3 の区間および時刻は任意に指定でき、また表示を見ながら画像を拡大・縮小したり、時間軸を前後にスクロールさせることも可能である。さらには時系列データA、B、Cを測定しながら表示させる場合は、測定データの変化がリアルタイムで画面表示される。

【0037】図14は、上述した3次元画像表示を行うための処理を示すフローチャートである。最初に仮想円筒の半径、長さを指定し(S21)、次いで、円筒周面上における時系列データAの表示位置を決める(S22)。次に、時間座標軸の先頭($n=0$)のデータ A_n をファイルFから読み込む(S23、24)。

【0038】ここで、表示できる輝度の最大値が測定レンジの最大、最小値が測定レンジの最小となるように、データ A_n を正規化して $I_{n,1}$ とする(S25)。さらに、円筒上における時系列データAの時間座標軸である直線 L_1 上で時刻 $t_{n,1}$ 、 $t_{n,11}$ に対応する点 $t_{n,1}$ 、 $t_{n,11}$ を求める(S26)。

【0039】次に、中心が直線 L_1 を中心として円周にそって幅が h の円筒内面を、点 $t_{n,1}$ から点 $t_{n,11}$ までの間、輝度 $I_{n,1}$ として塗りつぶす(S27)。以後、同様にして時間座標軸上を進みながら、 $n=N$ となるまでこれらの処理を繰り返す(S24~S29Yes)。なお、時系列データB、Cについても、並行して同様な処理を行う。

【0040】この実施例も、第1および第2の発明の実施例と同様に、従来に比べ同時に表示できる時系列データの数が増すとともに、輝度変化パターン S_1 、 S_2 、 S_3 として表示された時系列データの比較も容易になる。

【0041】

【発明の効果】以上述べたように第1の発明によれば、並行して発生した複数の時系列データの時間変移が仮想

円筒内に配置された2次元図形としてそれぞれ対比して表示される。それにより、従来に比べ同時に表示できる時系列データの数が増すとともに、表示された時系列データの比較も容易になる。

【0042】第2の発明によれば、第1の発明と同様に並行して発生した複数の時系列データの時間変移が仮想円筒内に配置された太さの変化する回転体図形としてそれぞれ対比して表示される。それにより、従来に比べ同時に表示できる時系列データの数が増すとともに、表示された時系列データの比較も容易になる。とくに、時系列データが2値データである場合は、その変化をイメージとして直観的に認識することができる。

【0043】第3の発明によれば、第1および第2の発明と同様に、並行して発生した複数の時系列データの時間変移が輝度の変化として表されたパターンとしてそれぞれ対比して表示される。それにより、従来に比べ同時に表示できる時系列データの数が増す。また、表示された時系列データの比較も容易になるとともに、その変化をイメージとして直観的に認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の補助記憶装置に格納されるファイルの構成を示す図である。

【図3】第1の発明の実施例における表示画像の構成を概念的に示す斜視図である。

【図4】図3の任意の時刻を輪切りにして取り出して示した斜視図である。

【図5】第1の発明の実施例において表示された画面の一例を示す図である。

【図6】第1の発明の実施例における画像処理を示すフローチャートである。

【図7】第2の発明の実施例における表示画像の構成を概念的に示す斜視図である。

【図8】図7の任意の時刻を輪切りにして取り出して示した斜視図である。

【図9】第2の発明の実施例において表示された画面の一例を示す図である。

【図10】第2の発明の実施例における画像処理を示すフローチャートである。

【図11】第3の発明の実施例における表示画像の構成を概念的に示す斜視図である。

【図12】図11の任意の時刻を輪切りにして取り出して示した斜視図である。

【図13】第3の発明の実施例において表示された画面の一例を示す図である。

【図14】第3の発明の実施例における画像処理を示すフローチャートである。

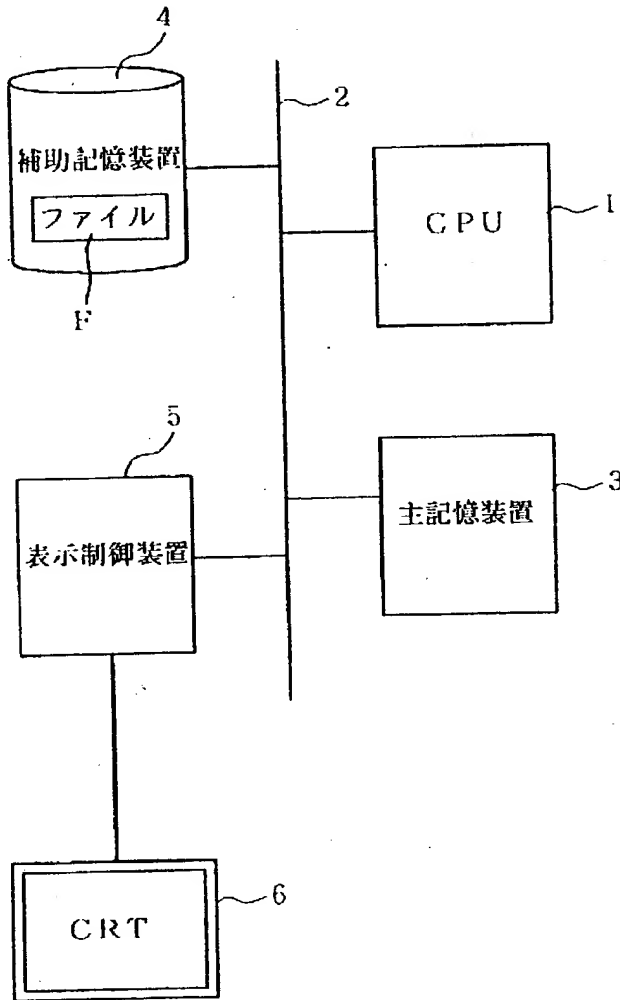
【符号の説明】

1 CPU

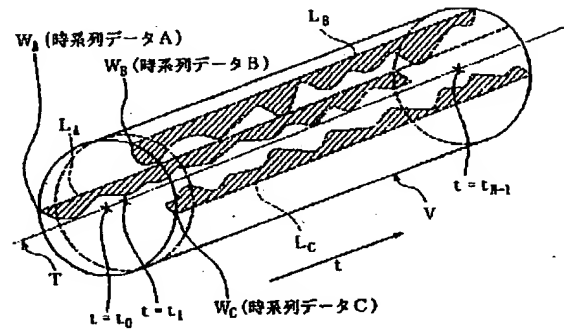
- 2 バス
3 主記憶装置
4 補助記憶装置

- 5 表示制御装置
6 CRT

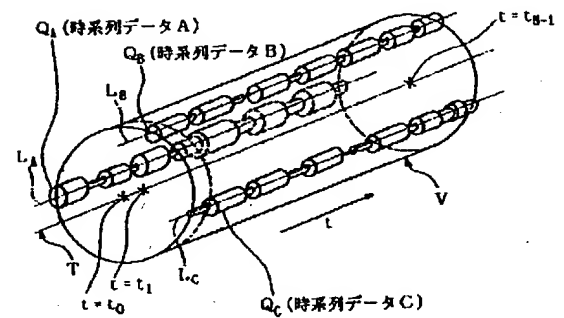
【図1】



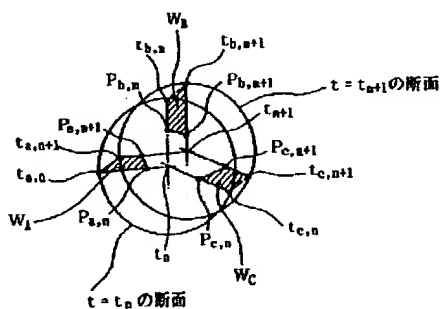
【図3】



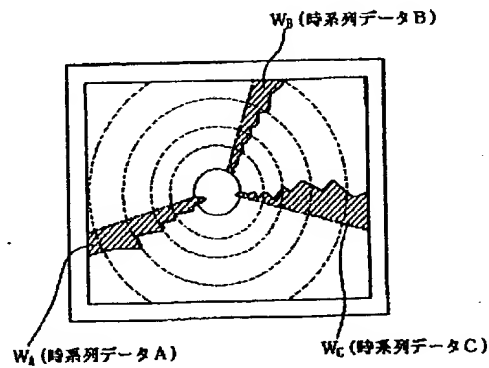
【図7】



【図4】



【図5】

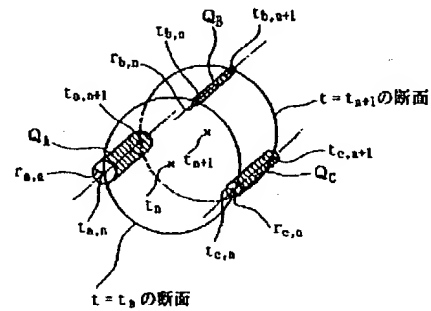


【図2】

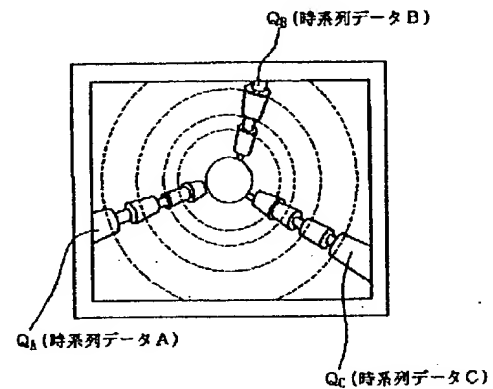
測定開始時刻 (t_0)
測定時間間隔
測定データ数 (N)
測定点数 (= 3)
測定点識別番号
測定単位
測定レンジ
時刻 t_0 の測定値
時刻 t_1 の測定値
⋮
時刻 t_{N-1} の測定値
測定点識別番号
測定単位
測定レンジ
時刻 t_0 の測定値
時刻 t_1 の測定値
⋮
時刻 t_{N-1} の測定値
測定点識別番号
測定単位
測定レンジ
時刻 t_0 の測定値
時刻 t_1 の測定値
⋮
時刻 t_{N-1} の測定値

F
ファイル時系列データ A
の測定データ時系列データ B
の測定データ時系列データ C
の測定データ

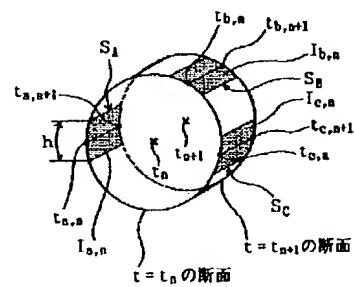
【図8】



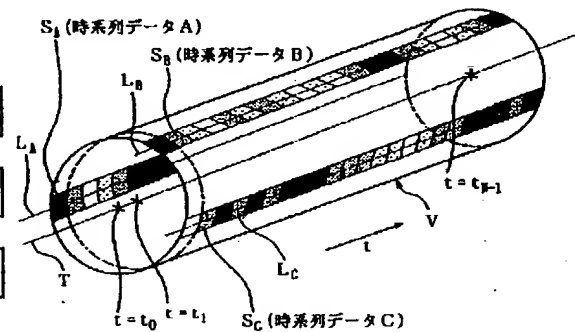
【図9】



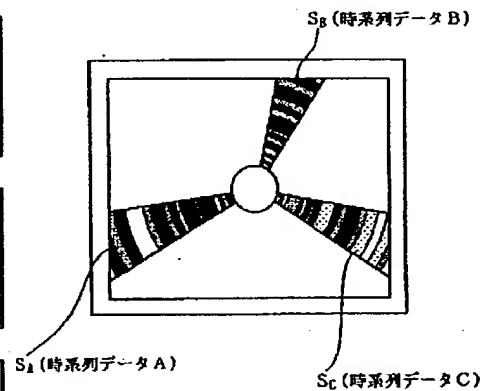
【図12】



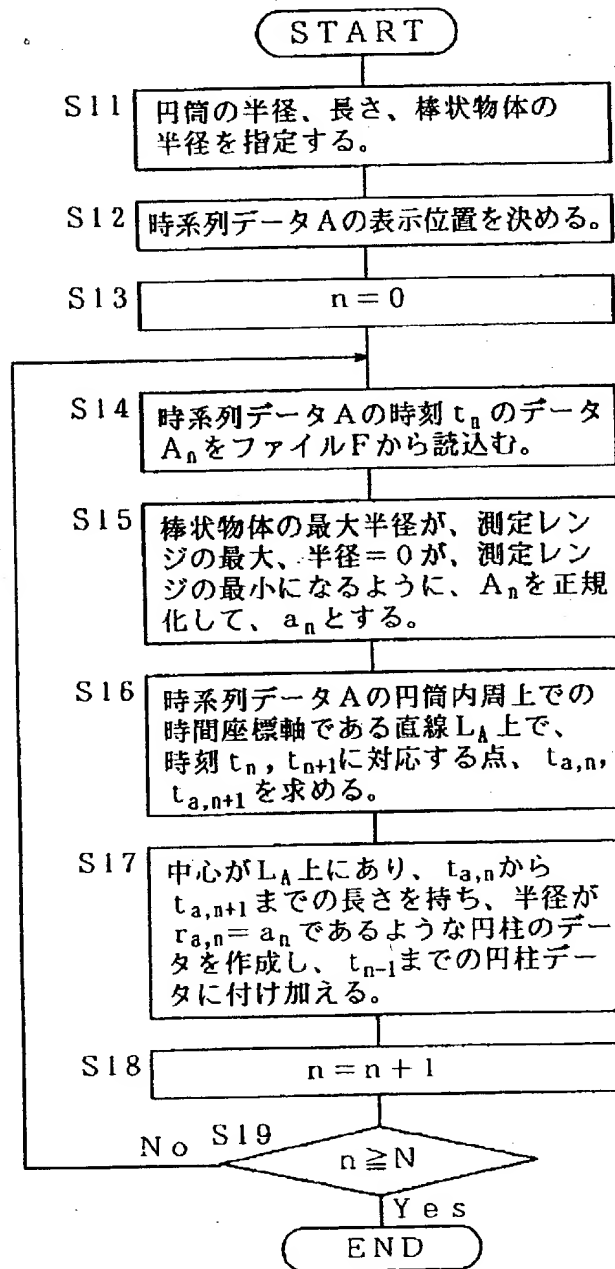
【図 1 1】



【図 13】



【図10】



【図14】

